Münster.1931.No 30 Med Diss.

Aus der chirurgischen Universitätsklinik in Münster (Westf.)
(Direktor: Prof. Dr. Hermann Coenen.)

Die operative Schienung der Wirbelsäule bei Spondylitis tuberculosa und bei Spondylolisthesis.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde der hohen medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster (Westf.)

Vorgelegt von

Karl Klöppner

aus Rohrberg.

1930

Gedruckt in der Buch- und Kunstdruckerei A. Theben, Gladbeck (Westf.)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555425_0136

Aus der chirurgischen Universitätsklinik in Münster (Westf.)
(Direktor: Prof. Dr. Hermann Coenen.)

Die operative Schienung der Wirbelsäule bei Spondylitis tuberculosa und bei Spondylolisthesis.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde der hohen medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster (Westf.)

Vorgelegt von

Karl Klöppner

aus Rohrberg.

1930

Referent: Privatdozent Dr. Hermann Walter.
Correferent: Prof. Dr. Hermann Coenen.
Dekan: Prof. Dr. Vogt.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster (Westf.)

Die operative Schienung der Wirbelsäule bei Spondylitis tuberculosa und bei Spondylolisthesis.

Eine besondere Stellung in der Behandlung der Spondylitis tuberculosa nehmen heute die operativen Methoden ein, die durch Fixation der Wirbelsäule im erkrankten Abschnitt den Krankheitsherd ruhig zu stellen, den kranken Wirbelkörper zu entlasten und einer Gibbusbildung vorzubeugen versuchen.

Ueber den Wert der Operationen hat man noch kein abschließendes Urteil. Anfangs wurde er bei der Spondylitis tuberculosa gewaltig überschätzt; dann folgte eine Zeitspanne, wo die Operationen völlig abgelehnt wurden. Gegenwärtig operiert man auf Grund anderer Gedankengänge, als sie der Einführung dieser Methode durch Fr. Albee und A. Henle zugrunde lagen.

Der erste Versuch, eine operative Versteifung der Wirbelsäule herbeizuführen, geht auf Wilkins zurück. Im Jahre 1886 führte er Drahtligaturen durch benachbarte Intervertebrallöcher, um dadurch die Bögen der betreffenden Wirbel miteinander zu verbinden. Hadra und Chipault verbanden die Dornfortsätze mit Silberdraht; sie konnten aber ein weiteres Einsinken der Wirbelsäule nicht verhindern.

Einen ganz neuen Gedanken brachte Fr. Lange in die Behandlung der Spondylitis tuberculosa. Die Schienen, welche bisher im Korsett von außen her die Wirbelsäule stützten, verlegte er in das Innere des Körpers und verband sie organisch mit der Wirbelsäule. Ursprünglich nahm Lange zwei verzinnte Stahlstäbe, welche zu beiden Seiten der Dornfortsätze befestigt wurden. 1902 führte Lange die erste Operation am Menschen aus, nachdem langjährige, eingehende Versuche am Tier über die Einheilung der Fremdkörper der Operation vorausgegangen waren. Später arbeitete Lange mit Zelluloidstäben; neuerdings verwendet er Stäbe aus nicht rostendem Stahl, die mit dünnem Kruppdraht befestigt werden.

Die Hadra'schen Drahtligaturen hatten nicht gehalten, von den Celluloidschienen Langes mußten einige wegen primärer oder sekundärer Eiterung entfernt werden. Mit all

diesen Momenten muß bei Operationen mit der Implantation von anorganischem Material gerechnet werden.

Die alloplastischen Verfahren wurden durch die Autoplastik verdrängt. Zunächst versuchte man, durch Lappenbildung aus der Nachbarschaft eine Versteifung der Wirbelsäule herbeizuführen.

Als rein palliatives Mittel hat man die Abtragung der prominenten Dornfortsätze um so mehr zu verwerfen, als sie eine Schwächung des die Zunahme des Gibbus hindernden Bandapparates bedeuten. Um dies auszugleichen, schlug Calot vor, aus dem Periost der Bogen Lappen zu bilden und diese von einem Bogen zum anderen herüberzuschlagen.

Vulpius riet, durch kleine Periostlappen eine Synostose der Dornfortsätze herbeizuführen.

Aehnliche Wege wurden von Picot, Forbes, Borchard, Pieri und Goljanitzki beschritten.

Verbessert wurden diese Verfahren durch Hibbs, der seine Operation zum erstenmal am 11. Januar 1911 ausführte. Bei dieser Methode werden die Dornfortsätze an ihrer Basis abgemeißelt und in der Weise verlagert, daß sie zwischen den ihres Periostüberzuges beraubten Wirbelbögen und Querfortsätzen als knöcherne Brücke einheilen können.

A. Whitmann hat die Hibbs'sche Operation mit der Bildung von Knochenbrücken zwischen den Bögen und Querfortsätzen kombiniert. Derselbe und Wideroe versuchten noch, eine Ankylosierung der Seitengelenke hinzuzufügen, aus denen sie mittels Kürette den Knorpel entfernten. (Verschmelzungsmethode.)

Hibbs erreicht so einerseits eine knöcherne Verschmelzung der Wirbelbögen, andererseits durch das Umlegen der Dornfortsätze eine scheinbare Verkleinerung des Gibbus.

Bei diesen Verfahren, bei denen herabgeklappte Dornfortsätze, Periost- und Periostknochen-Lappen zur Verwendung kommen, dürfte die Schienung zunächst eine nur geringe Ruhigstellung und Entlastung herbeiführen und erst später sich festigen.

Knochenstützen, die von vornherein erheblich kräftiger sind, als sie bei den vorhergehenden Methoden gewonnen werden, erreicht man durch freie Plastik. Im Zusammenhang mit der raschen Entwicklung der plastischen Knochenchirurgie kam die operative Schienung der Wirbelsäule in eine neue Phase. Der paraspinösen Schienung nach Lange haften alle Nachteile der alloplastischen Verfahren an; bei der Hibbs'schen Methode

ist eine vorübergehende Schwächung des Bandapparates unvermeidlich. Es ist das Verdienst Henle's und Albee's, gezeigt zu haben, daß die Dornfortsätze eine besonders günstige Aufnahmestelle für das Knochentransplantat aus der Tibia darstellen.

1910 hatte Lange über die Ergebnisse seiner Operation in Washington berichtet. Diesem Vortrag entnahm Albee 1911 den Gedanken zu seinem Vorgehen, das durch die Einpflanzung eines Knochenspanes aus der Tibia in die gespaltene Dornfortsatzreihe charakterisiert ist. Es ist ein Verfahren, das die natürliche Ausheilung der Spondylitis tuberculosa nachahmt; unter normalen Verhältnissen kann bei dem Ausheilungsprozeß der Spondylitis eine knöcherne Verschmelzung der nicht miterkrankten Wirbelteile, besonders der Processus articulares, der Querfortsätze, aber auch der Dornfortsätze zustande kommen. Alle anderen Methoden und auch die geringfügigen Aenderungen, die an den Vorschriften Albee's von den einzelnen Autoren vorgenommen wurden, haben sich gegenüber dem Originalverfahren Albee's nicht durchsetzen können. Das Albee'sche Verfahren gilt jetzt wohl als Operation der Wahl.

Henle hat als erster im Jahre 1910 einen frei transplantierten Tibiaspan zur Anwendung gebracht. Da Albee seine Methode an einem größeren Material ausprobierte, wurde seine Methode rascher bekannt. Henle, der im Prinzip die paraspinöse Schienung nach Lange ausführt, pflanzt zwei Knochenspäne zu beiden Seiten der Dornfortsätze ein. Henles Methode ist im wesentlichen die gleiche geblieben, wie in seinem ersten Falle, während die Albee'sche Operation verschiedentlich verbessert wurde.

Eine Abart der Albee'schen Operation ist die Methode nach Dujarier oder Delagenière, die hauptsächlich bei starkem Gibbus in Betracht kommt. Statt eines starren Spanes wird eine bewegliche Periostknochenlamelle in die Dornfortsatzreihe eingesetzt.

In gleicher Weise wie Henle ist im Aug. 1911 R. Whitmann vorgegangen.

Es wurden noch Methoden angegeben, welche andere Angriffspunkte für die Ankylosierung der Wirbelsäule abgeben sollten. So suchten Halstead und Pólya eine Span-Bogenverbindung herbeizuführen. Halstead legt die Dornfortsätze nur einseitig frei und meißelt sie an ihrer Basis ab. Dann kommt ein Span mit der Sägefläche auf die Bögen zwischen diese und die reponierten Dornen zu liegen. Fixiert wird er durch die

Reposition der Dornen, welche also mit ihrer Meißelfläche auf die Periostseite des Spanes zu liegen kommen, und durch die Vereinigung der bei der Freilegung durchtrennten Muskeln und Sehnen.

Das gleiche Verfahren ist 4 Jahre später von Pólya angegeben worden. Als Transplantat empfiehlt er einen Tibiaspan oder ein Rippenstück.

De Quervain ging in ähnlicher Weise wie Albee vor, er benutzte zunächst einen der Spina scapulae entnommenen Span, ist aber später auch zu Tibiaspänen übergegangen.

Polenov trägt die Proc. spinosi ab und legt das Transplantat an die angefrischte hintere Oberfläche der Wirbelbögen.

Nach der Methode von Bérard wird ein Tibiaspan mit der periostfreien Seite an die seitlich angefrischten Dornfortsätze gelegt.

Von den meisten Chirurgen wird heute die Albee'sche Methode ausgeführt. Die Amerikaner operieren auch viel nach der Methode von Hibbs; die Indikation zur Operation bei der Spondylitis tuberculosa wird von ihnen sehr weit gestellt. Henle, der ebenfalls die Albee'sche Operation angewendet hat, ist wieder zu seiner Methode zurückgekehrt.

C. Springer hat die Original-Albee-Methode verlassen und bevorzugt die Pólya-Operation. Der Knochenspan kommt bei dieser Operation in die Nähe der Wirbelkörper zu liegen und balanziert nicht auf der Kante der Dornfortsätze wie der Albeespan. Da der Span von beiden Seiten von wunden Knochenflächen begrenzt wird, kann er auch eingeknickt einheilen. Nimmt man bei einem sehr spitzen Gibbus von den auf der Höhe desselben liegenden Dornfortsätzen mehr weg als von den angrenzenden, so wird nach Einlage des Spanes der Gibbus etwas abgeflacht, und dadurch nach der Ansicht Springers ein geringer, kosmetischer Effekt erzielt. Nur wenig Nähte sind bei dieser Operation notwendig; der Span soll glatt und ohne Störungen einheilen. Nach der Ansicht Springers wird durch die Pólya-Methode die Spanplastik bei Kindern erst wirklich zu einer exakten und einfachen Operation. Erlacher glaubt, daß die Stützwirkung des Spanes wegen der kleinen Adaptionsflächen bei der Pólya-Operation nur gering ist. Diese Bedenken kann Springer nicht teilen, da man es in der Hand hat, durch Abmeißelung der Basis der Dornfortsätze die Wundflächen zu vergrößern, und daß man ähnlich wie bei der Hibbs-Operation das Periost der Wirbelbogen abschieben kann.

Die vielen Modifikationen der Albee-Operation deuten darauf hin, daß die Methode ihre Nachteile hat. Im Prinzip weichen die Operationen aber nicht von einander ab.

Während unter „operativer" Behandlung der Tuberkulose im allgemeinen die blutige Entfernung des tuberkulösen Herdes verstanden wird, verfolgt man bei der operativen Schienung der Wirbelsäule ganz andere Ziele. Der Krankheitsherd wird vollständig unberührt gelassen, und man geht ausschließlich darauf aus, seine Ruhigstellung und Entlastung herbeizuführen, also auf blutigem Wege Bedingungen herzustellen, die zu den hauptsächlichsten Mitteln der konservativen Behandlung zählen. Diese Behandlungsmethoden der Spondylitis tuberculosa sollen durch Ruhigstellung und Entlastung der Wirbelsäule in Verbindung mit möglichster Kräftigung des Körpers günstige Bedingungen zur Spontanheilung schaffen.

Seit einigen Jahren wird die Spanplastik nach Albee bei der Spondylolisthesis erprobt. Bei dieser Anomalie, welche Neugebauer auf eine angeborene Entwicklungsstörung des Wirbelbogens zurückführt, soll die Verschmelzung des Spanes mit den Dornfortsätzen der Lendenwirbelsäule verhindern, daß der letzte Lendenwirbel über den ersten Kreuzbeinwirbel nach vorn abgleitet und gegen die Beckenhöhle zu herabsinkt.

Der Vollständigkeit halber mögen auch die homoioplastischen und die heteroplastischen Verfahren erwähnt werden.

Gutierrez verwendete eine von einem anderen Patienten entnommene Rippe, die obendrein noch 15 Tage lang in Kochsalzlösung aufbewahrt war.

Brown und Kleinberg transplantierten Rinderknochen.

Mögen diese Verfahren der Alloplastik auch überlegen sein, der Autoplastik gegenüber bedeuten sie einen Rückschritt. Neben der Autoplastik kommen heute andere Verfahren für die operative Schienung der Wirbelsäule nicht in Frage; dies ist ausdrücklich zu betonen, da immer wieder, selbst heute noch heteroplastische Verfahren empfohlen werden. (Zentralorgan f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. 1929. 47. Bd., H. 9, S. 553. Kleinberg, Samuel: Rinderknochenplastik bei Skoliosen.)

In der Universitätsklinik Münster (Westf.) wurde nach Albee und Henle operiert. Ein wesentlicher Vorteil der Henleschen Operation ist die ungleich größere Menge des transplantierten Knochens und die dadurch bedingte größere

Stützfähigkeit. Bei einer Dorsolumbalspondylitis wurde wegen seitlicher Abknickung der Wirbelsäule nach Henle operiert. Die Albee-Schienung kommt hier nicht in Frage; einmal ist sie in diesem Falle technisch schlecht möglich, und weiterhin wäre sie auch zwecklos, da bei dieser schweren Deformität nur zwei Späne ein weiteres Einknicken der Wirbelsäule verhüten können.

Bei der Indikationsstellung zur Operation der Spondylitis tuberculosa sind zu berücksichtigen: das Lebensalter, die Phase der Erkrankung (Früh- und Spätfälle), die Lokalisation und Ausdehnung des tuberkulösen Prozesses und Spondyliten mit Komplikationen.

Fisteln oder Dekubitus im Bereich der Spondylitis schließen ein aseptisches und damit jedes Operieren aus, ebenso schwere Erkrankungen anderer Organe.

Außer 2 Kindern im Alter von 9 und 12 Jahren wurde die Operation nur bei Erwachsenen ausgeführt. Beim Erwachsenen setzt der größere Querschnitt des Wirbelkörpers im Verein mit seiner Härte der Gibbusbildung einen größeren Widerstand entgegen, auch die Störungen, welche durch das Wachstum gegeben sind, fallen fort.

Die Operation wurde in Früh- und Spätfällen ausgeführt. Ueber den Zeitpunkt, in welchem Stadium der Tuberkulose operiert werden soll, findet man die widersprechendsten Angaben. Den Anhängern der Frühoperation steht eine größere Anzahl von Autoren gegenüber, welche die Operation in diesem Stadium mit aller Entschiedenheit verwerfen.

Bei einer frischen, fortschreitenden Spondylitis lumbalis wurde ein gutes Frühresultat erzielt.

Operiert wurden mehrere Dorsolumbal- und Lumbalspondyliten, welche hinsichtlich der Lokalisation, wie auch Creyssel, M. Dubois und G. Dardel bestätigen, wegen der günstigen statischen Verhältnisse die besten Aussichten bieten. Dardel ist der Ansicht, daß bei Erkrankung der Halswirbelsäule die osteoplastische Operation das sicherste Verfahren ist. Bei der Dorsalspondylitis leistet das Verfahren längst nicht so viel wie im Hals- und Lumbalteil der Wirbelsäule.

Die Knochenschienung kommt vor allem bei Beschränkung der Erkrankung auf zwei oder drei Wirbel in Betracht. Treten die Kranken bereits mit stärkerer Buckelbildung in die Behandlung, so ist von der Spaneinpflanzung, die dann auch oft technisch große Schwierigkeiten bereiten kann, nicht viel zu erwarten.

Zwei Spondylitisfälle, kompliziert durch Senkungsabscesse, haben die Operation gut überstanden. Die Operation soll nicht ausgeführt werden, wenn Lähmungen vorhanden sind. Die Lähmungen sind ja nicht durch die Verkrümmung, sondern meist durch Granulationen innerhalb des Wirbelkanals bedingt.

Eine bisher nicht erwähnte Indikation wurde von C. Springer aufgestellt. Springer berichtet über drei Fälle, bei denen ein Gibbus vorhanden war und welche 6—8 Jahre schon klinisch ausgeheilt waren. Wegen recht beträchtlicher Schmerzen suchten die Patienten ärztliche Hilfe auf. Röntgenologisch zeigten diese Fälle den Herd anscheinend knöchern ausgeheilt. Es fehlten auch Temperaturerhöhungen, nur die Schmerzen waren quälend und wurden auch durch das Tragen von Miedern nicht beeinflußt. Springer glaubt, daß diese Schmerzen im abgeheilten Gibbus, welche er über Spondylitis in der Literatur nicht erwähnt findet, dadurch entstehen, daß während des Längenwachstums in den nicht in Callus einbezogenen Teilen der Wirbelsäule sich Spannungen auslösen. Wenn dies der Fall ist, dann müßten durch knöcherne Feststellung dieser Teile die Beschwerden verschwinden, und dies ist auch in den operierten, einschlägigen drei Fällen eingetreten. Springer hebt diese bisher nicht betonte Indikation der operativen Schienung hervor für ausgeheilte Gibbi, welche infolge des Längenwachstums schmerzhaft geworden sind.

In der Universitätsklinik Münster wurde nach folgender Technik operiert. In Aethernarkose und Bauchlage wird ein möglichst langer (15 cm) und kräftiger Span aus einer Schienbeinkante herausgenommen. Nach der Etagennaht der Schienbeinwunde wird ein Türflügelschnitt über den erkrankten Wirbeln angelegt. Bei der Henleschen Operation werden dann 2 Späne mit der Periostseite nach außen zu beiden Seiten der angefrischten Dornfortsätze unter inniger Berührung mit der Knochenwunde angelegt. Wird nach Albee operiert, so wird ein Span in die gespaltene Dornfortsatzreihe eingesetzt. Dann erfolgt Naht der Fascien, Subkutannaht und Hautnaht.

Von besonderer Wichtigkeit für den Erfolg der Operation ist eine ausreichende Länge und Stärke und eine richtige Anordnung des Knochenspanes. Der Span soll mit mindestens 2 Dornfortsätzen oberhalb und 2 Dornfortsätzen unterhalb des Krankheitsherdes verbunden werden.

Um die Patienten an die nach der Operation erforderliche Bauchlage zu gewöhnen, läßt man sie schon vorher einige Zeit

einnehmen. Nach dem Eingriff liegen die Patienten 3 Wochen in einer Bauchschale. Auch adipöse Patienten finden sich merkwürdigerweise damit zumeist ohne erhebliche Schwierigkeiten ab; in mehreren Fällen hat aber die Lage eine Serombildung auf dem Rücken begünstigt. Danach folgt dauernd ruhige Rückenlage in der Liegeschale, in der die Patienten schon vor der Operation gelegen haben. Nach 2½—3 Monaten stehen die Patienten auf. Sie erhalten ein Korsett, welches sie noch ein Jahr tragen sollen.

Als Grundprinzip bei der Behandlung der Spondylitis tuberculosa ist natürlich die Kombination örtlicher Behandlung mit allgemeiner aufzustellen. Das will besagen, daß unser therapeutisches Handeln sich nicht erschöpfen darf in Maßnahmen, die lediglich an dem einzelnen Krankheitsherd — an der Wirbelsäule — direkt angreifen, sondern daß es Pflicht sein muß, den gesamten Organismus in dem Kampf gegen den Erreger zu unterstützen. In sämtlichen Fällen wurde auf die sorgsamste Behandlung des Allgemeinzustandes (Luft, Licht, Sonne) großer Wert gelegt.

Die Wundheilung nach der Operation verlief in den meisten Fällen glatt. In einem Fall mit Spondylitis lumbalis kam es zur Fistelbildung.

Bemerkenswert ist das Röntgenbild der operierten Tibia dieses Falles vom 9. X. 25., 5 Monate nach der Entnahme des Spans. Der Schienbeindefekt ist durch unregelmäßige Wucherungen ausgefüllt, die zum Teil das Niveau überragen. Auf der operierten Seite sind die Epiphysen der Tibia um mehr als einen Zentimeter auseinander gerückt.

Der wesentlichste Bestandteil bei der Knochentransplantation ist das Periost und das Markendost. Die knochenbildenden Zellen des Transplantatperiostes und -endostes sind sogar imstande, Transplantatbrüche zur Heilung zu bringen. Man kann daher auch Rippen mit ihrem äußeren Periost transplantieren. Wird das innere Periost geschont, so können Rippen mit annähernder Rückkehr der Form wiedererzeugt werden.

Eine Rippe wurde bei einer Spondylolisthesis imminens im Sinne von R. Scherb transplantiert.

Die osteoplastische Versteifung der Wirbelsäule hat überall interessierte Aufnahme und Erprobung gefunden.

Man steht vor der Frage, wie kommt es, daß heute die operative Schienung der Wirbelsäule bei Spondylitis tuberculosa

von einigen Autoren glatt abgelehnt und von anderen über alle Maßen gepriesen wird? Ein Grund liegt in der außerordentlich verschiedenartigen Schwere und Vielseitigkeit der Fälle, so daß man sich nur ein Urteil bilden kann, wenn man während längerer Zeit an einem großen Material Erfahrungen sammeln konnte.

Auch sind wir über die Art, wie die Operation wirkt, noch nicht genau unterrichtet. Einige Autoren glauben, daß es sich nicht allein um eine palliative Operation handelt, sondern daß auch direkter biologischer Heilwert (Gefäßmodifikationen, vermehrter Kalkaufbau) in diesem Verfahren liegt.

Man kann überhaupt nur dann ein Bild über die Leistungsfähigkeit der Operation erhalten, wenn man über das Schicksal der Tibiaspäne orientiert ist.

Hoeßly und Leo Mayer konnten nachweisen, daß das Transplantat einem völligen Umbau unterworfen wird, ein Vorgang, der von Barth und Axhausen schon früher für die Knochentransplantation allgemein angenommen wurde.

Olliers Ansicht über die Knochentransplantation war die, daß frischer, artgleicher, periostgedeckter Knochen einheilen und weiterleben könne; frische, periostlose Knochenstücke der Nekrose verfielen.

Durch Marchand und Barth ist jedoch festgestellt worden, daß die Knochensubstanz immer, auch bei der Autoplastik, abstirbt und höchstens nur einzelne Stellen der äußeren Schichten erhalten bleiben.

Aber die anhaftenden Teile des Periostes und Markendostes gehen nicht zugrunde, wie Barth anfangs annahm, doch sind sie nicht für die Erhaltung, wohl aber für den Wiederaufbau des Knochens wichtig. (Axhausen, E. Lexer.)

Hoeßly untersuchte Späne, die er bei Hunden eingepflanzt hatte. Nach 5—8 Monaten waren immer noch deutliche Zeichen von Knochenneubildung zu sehen, die an den meisten Stellen größer war als der Knochenabbau. Vom ursprünglichen Knochen war nichts mehr zu finden; er war durch eine neue Spange ersetzt, die aber nicht mehr den gleichen inneren Aufbau zeigte wie der ursprüngliche Span, sondern an mehreren Stellen elfenbeinartig sklerosiert, an anderen spongiös und von vielen Markräumen durchsetzt war. Eine endgültige innere Umgestaltung war noch nicht erreicht; die Transformation der Richtung und des Verlaufs der Knochenbälkchen war noch in vollem Gange.

Leo Mayer berichtet über den mikroskopischen Befund von zwei Albeespänen, die aus der Klinik Biesalskis stammen. Der eine Span hatte 9 Wochen im Körper eines 39jäh-

rigen Mannes gelegen. Die Zellen des Transplantats waren zum größten Teil abgestorben, immerhin war von den Knochenzellen eine beträchtliche Zahl nach 60 Tagen noch lebendig. Von den Cambiumzellen des Periosts geht, wenn sie gut erhalten sind, Knochenneubildung aus; wenn sie gereizt sind, erzeugen sie knorpelartigen Callus, der in Knochen umgewandelt wird. Aus den nach 60 Tagen gut erhaltenen Endostzellen des Marks geht Knochenneubildung hervor. In die nach Absterben der Knochenzelle erweiterten Haversschen Kanäle wachsen Capillaren hinein, die einen Knochenabbau bedingen, wenn keine knochenbildenden Zellen mit hineinwachsen, sind aber Osteoblasten dabei, so rufen sie Knochenneubildung hervor. Die Osteoblasten stammen aus dem Markraum des Mutterbodens oder aus dem Periost des Transplantats. Wo der transplantierte Knochen abgestorben ist, erfolgt der Umbau teilweise durch lakunäre Resorption und appostitionellen Anbau, zum größten Teil ohne vorherige lakunäre Resorption durch Marchands schleichenden Ersatz. An einem ein Jahr nach der Albee-Operation untersuchten Span stellte Mayer fest, daß der Umbau des Spanes vollendet war. Der feste Knochen des Spanes hatte sich in einen röhrenähnlichen mit Markraum, Spongiosa und Kortikalis umgewandelt.

Weiter kann ich über mehrere Fälle berichten, die über den Transformationsprozeß der Späne Auskunft geben. Trotzdem in mehreren Fällen der Span versagte, wurde ein gutes Frühresultat erzielt. Man ist daher auch zu der Annahme berechtigt, daß diese Fälle auch ohne Plastik durch konservative Behandlung zu einem ebenso günstigen Ergebnis geführt hätten.

An einer Serie von Röntgenbildern konnte der Transformationsprozeß der Tibiaspäne verfolgt werden. Am besten erkenntlich sind die feineren Prozesse bei dem Umbau an den Henle-Spänen; sie heben sich deutlicher als die Albee-Späne auf den Röntgenbildern hervor.

In den ersten 2—3 Monaten findet man eine zunehmende Aufhellung der transplantierten Späne, die wohl durch den Kalkschwund während des Einwachsens der Blutgefäße bedingt ist. Diesem atrophischen Stadium folgt der lebende Umbau der Späne mit zunehmender Verdichtung, etwa vom 3.—4. Monat ab.

Nach dem Stadium des lebenden Umbaus folgt der funktionelle Umbau.

Bei einem Fall mit Zerstörung der Intervertebralscheibe zwischen dem 4. und 5. Lendenwirbel, welcher nach Henle operiert wurde, konnten sämtliche Stadien im Röntgenbild verfolgt werden.

Beachtenswert ist, daß bei der Nachuntersuchung der Patientin in dem Stadium, in dem sich Aufhellungszonen in den Tibiaspänen bildeten, die Wirbelsäule auffallend gut beweglich war.

Die Aufhellungszonen sollen selten vorkommen (E. König). Biesalski konnte sie verhältnismäßig oft nachweisen. Außer dem bereits mitgeteilten Fall traten noch in dem Fall mit der Fistelbildung quere Aufhellungszonen in der Höhe der Wirbelgelenke und zwar 5 Monate nach der Albee-Operation in der seitlichen Aufnahme vom 9. 10. 25 auf.

Die Aufhellungszonen wurden verschieden gedeutet. Biesalski und Müller sehen sie als Umbauzonen nach Looser an, entsprechend jenen Aufhellungen, die Müller in Spänen zur extraarticulären Ueberbrückung des Fußgelenks fand; Nußbaum und andere deuten sie als echte Frakturen. Rein praktisch kommt es darauf an, ob diese Aufhellungszonen durch Kalkaufnahme sich wieder festigen. Biesalski konnte feststellen, daß die Aufhellungszonen unter Umständen durch Kalkaufnahme und erneuten Uebergang in kompakten Knochen wieder verschwinden. Bleibt die Kalkaufnahme aus, so haben sie als Pseudarthrosen und als Kontinuitätsunterbrechung zu gelten.

In einem Fall trat eine Kontinuitätsunterbrechung des Transplantats auf. Eine 3½ Jahr nach der Operation gemachte Röntgenaufnahme zeigt eine Kontinuitätsunterbrechung des Transplantats. Ob die feine, quere Bruchlinie zwischen dem 2. und 3. Lendenwirbel im Röntgenbild vom 3. 5. 29 einer Aufhellungszone ihre Entstehung verdankt, ist nach dem Sitz und Verlauf der Bruchlinie gut möglich. Dann wären die Aufhellungszonen doch nicht so selten, wie manche Autoren annehmen.

Die Aufhellungszonen liegen in jenen Zonen, in denen der Span der stärksten Biegungsbelastung ausgesetzt ist. Dubois, der von mechanischen Faktoren nur dem Druck, nicht aber dem Zug formativen Reiz für den Knochen zuspricht, nimmt an, daß die bei Biegung entstehenden Zugkräfte unter gewissen Umständen die Knochensubstanz in knöchernen Transplantaten zur Resorption bringen und der Knochen bei Beanspruchung auf Biegung einer gewissen Dicke bedarf, um sich zu erhalten.

Im 5. und 6. Monat, in denen die Aufhellungszonen aufgetreten sind, besteht eine Widerstandslosigkeit des Transplantats gegen Biegungs- und Drehungsbeanspruchung. Der Grund liegt in dem Umbauprozeß der Späne. Eine zu frühe Funktion kann

Transplantatbrüche zur Folge haben, die meist ihren Vorläufer in einem schleichend durch den Knochen sich fortsetzenden Bruchspalt an der Stelle der ständigen Beanspruchung haben.

Auch als Ganzes kann der Span einer erheblichen Resorption anheimfallen.

10 Wochen nach der Albee-Operation läßt sich in einem Fall im Röntgenbild vom 20. VII. 29 der Beginn einer Resorption feststellen. 6 Monate nach der Operation ist von dem Span in seiner unteren Hälfte auch auf seitlichen Aufnahmen nichts mehr zu sehen. Ein schwer oder nicht nachweisbarer Spanschatten bedeutet aber noch nicht dessen Schwund oder Nichtvorhandensein. E. König macht auf Folgendes aufmerksam: In einer Reihe von Fällen vor allem bei Seitenaufnahmen gelang es schon nach 1—2 Jahren nach der Operation nicht mehr, den Span im Röntgenbild nachzuweisen. Keineswegs ist darum aber der Schluß gerechtfertigt, daß er in solchen Fällen nun auch anatomisch geschwunden ist. Einmal kann bereits der Uebergang der verpflanzten Kortikalismasse in spongiösen Knochen eine Aufhellung oder ein Verschwinden des Schattens mit sich bringen. In anderen Fällen, worauf auch Roos hinweist, kann gelegentlich seine Darstellung aus technischen Gründen mißlingen. In einem Fall Königs war es mehrfach nicht möglich, den Span röntgenologisch zu erkennen, während er sich in späteren Aufnahmen deutlich darstellte. Fromme konnte Späne, die auf gewöhnlichen Aufnahmen nicht zu sehen waren, mitunter im stereoskopischen Bild noch nachweisen. Wenn man auch mit all diesen Möglichkeiten zu rechnen hat, so besteht doch die größte Wahrscheinlichkeit, daß der Span in diesem Fall resorbiert worden ist, weil von ihm in einer Reihe von Röntgenbildern nacheinander besonders in seiner unteren Partie immer weniger zu sehen ist. Da der Span in seiner unteren Hälfte etwas schwach war und hier die Resorption zuerst einsetzte, besteht die Möglichkeit, daß der Span der örtlichen Reaktion, mit dem der Körper auf den Reiz des eingepflanzten Transplantates antwortet, nicht gewachsen war. Immerhin wäre das noch kein Beweis, da auch die obere Hälfte des Spanes, die kräftiger als die untere war, ebenfalls resorbiert wurde. Ausschlaggebend für den Erfolg der Transplantation ist die Art des Transplantats in Hinsicht auf Periostbedeckung und Markgehalt. Es ist sehr gut möglich, daß der Albeespan, der in diesem Fall nur ein oberflächlicher Kortikalisspan war und wenig Markgewebe enthielt, aus diesem Grund resorbiert wurde.

Man hat versucht, die osteogenetische Kraft des Transplantates zu steigern. Da außer dem Mark nur die Cambiumschicht des Periosts die Fähigkeit der Knochenregeneration besitzt, schlägt Biesalski vor, die Fascienperiostschicht vom Knochen zu entfernen und nur die Cambiumschicht so weit wie möglich am Knochen zu lassen, um die darunter liegenden Zellen zu reizen und eine bessere Blutzufuhr zu bedingen. Axhausen empfiehlt zahlreiche Längs- und Querschnitte in das Periost, um, wie er sich ausdrückt, „Zufahrtsstraßen" für die Ernährungssäfte und die neugebildeten Gefäße des Mutterbodens in der Periostinnenschicht zu schaffen.

Die Untersuchungen haben ergeben, daß der Umbau des Spanes sich bis zu einem Jahre hinziehen kann. Innerhalb dieser Zeit muß das Transplantat an Leistungsfähigkeit starke Einbuße erleiden, die auch röntgenologisch in Form von Aufhellungszonen im Span zum Ausdruck kommt. Weiterhin unterliegt der Span bei funktioneller Belastung der Gefahr der Pseudarthrosenbildung, besonders an arthrogen beanspruchten Stellen. Der große Fehler, der früher und auch heute noch gemacht wird, war der, daß man vielfach die Schienung durch den Span für eine so vollkommene hielt, daß schon einige Wochen nach der Einheilung desselben auf weitere Fixierung verzichtet wurde, ohne sich darüber klar zu sein, daß der implantierte Knochen einen langwierigen Umbau durchmachen muß, und daß während dieser Zeit seine Widerstandsfähigkeit hochgradig leidet.

Als weitere Stütze für diese Behauptung kann ich einen bisher in der Literatur noch nicht erwähnten Fall angeben.

Bei einer Spondylitis des 12. Brust- und 1. Lendenwirbels, die bei dem enormen Körpergewicht der Patientin besonders deletär war, wurde nach Albee operiert. Der Span brach infolge eines spontanen Wirbelbruches.

Das Röntgenbild vom 20. I. 26, 3 Monate nach der Albee-Operation, hat folgenden Befund. Der 12. Brust- und 1. Lendenwirbel zeigen einen stärkeren Schatten als die übrigen. Einzelheiten lassen sich darin nicht deutlich abgrenzen. Auch der Intervertebralspalt zwischen ihnen ist aufgehoben. Schräg durch den Körper des 12. Brustwirbels geht von rechts oben nach links unten ein deutlicher, unregelmäßiger Spalt. Der Wirbel ist an dieser Stelle etwas nach links abgebogen. Die 12. Rippe ist infolgedessen nach oben verschoben. Der eingesetzte Albeespan ist oben nicht sicher abgrenzbar, nach unten reicht er bis zum 3. Lendenwirbel. In der Höhe des

12. Brustwirbels ist er frakturiert und aus ihm ein etwa 5 cm langes Stück herausgebrochen, welches nach links ein wenig verschoben ist. Neben der Wirbelsäule sieht man einen nach unten sich beiderseits verbreitenden Schatten (Absceß).

Der Fall zeigt, daß von einer Stützkraft des Spanes in dem Stadium des Umbaues keine Rede sein kann.

Die Albee-Operation kann niemals einen primären Halt geben, das ist auch nicht ihr Zweck, denn es kommt alles auf das Regenerat an. Deshalb wird auch bis zum Auftreten des Regenerates ein Korsett verordnet. Vielleicht ist der Nutzen der Operation in den ersten Monaten überhaupt nur darin zu erblicken, daß die Wirbelsäule ruhig gestellt wird, ruhiger als bei einer einfachen Rückenlagerung.

Man darf nicht kritiklos an die Albee-Operation bei der Spondylitis tuberculosa herantreten. Der Grundgedanke der Albee-Operation pathobiologisch betrachtet ist falsch. C. Springer führte dies bereits 1922 auf dem 16. Kongreß aus.

Das Einknicken der Wirbelsäule, die Gibbusierung, stellt einen Akt des natürlichen Heilungsvorganges dar; alle Heilbestrebungen, welche die Gibbusbildung aufhalten wollen, handeln ihm entgegen.

Dieser schwerste Einwurf, der gegen die Albee-Operation erhoben wurde, nämlich, daß die Operation den Prinzipien der Physiopathologie zuwiderläuft, auf denen die Heilung des spondylitischen Prozesses beruht, ist durch die Erfahrung als nicht zu Recht bestehend erwiesen worden. Der eingewachsene Span erleidet ja Um- und Abbau, vom Periost und Markendost wird er neu aufgebaut. Die Röntgenkontrolle zeigte, daß er manchmal wirklich einknickt, manchmal dort, wo er die Gelenke überbrückt, Aufhellungszonen zeigt, kurz, daß er den gewaltigen Kräften des gibbusierenden Prozesses keinen verläßlichen Widerstand entgegensetzt.

Ch. Joisten beschreibt einen Fall, der 8½ Jahre nach der Albee-Operation zur Sektion kam. Das in der Sagittalebene durchsägte frische Präparat läßt eine stark abgeplattete Knochenleiste erkennen, welche die Dornfortsätze vom 7. Brust- bis zum 2. Lendenwirbel verbindet. Das Umbildungsprodukt der Tibia hat sich der kyphotischen Verbiegung angepaßt.

Weitere Fälle sind publiziert von Debrunner, Görres, Bachlehner, Läwen, Pusch, Biesalski, Gnant, Allenbach, v. Brunn u. a. Biesalski kommt auf Grund von Erfahrungen bei 100 nach Albee operierten Fällen

und nach Beobachtung an 10 Präparaten zu folgendem Schluß: „Wenn man die Indikation der Albee-Operation allein von der Seite des Spanes her betrachtet, so möchte er meinen, daß seine biologische Potenz den gibbusbildenden Kräften nicht gewachsen ist. Wo diese ruhen, wo die Einschmelzung aus anderen Gründen aufhört und sich der stützende Block bildet, oder wo bei frischen Fällen schon vor einer eigentlichen Gibbusbildung die örtliche Erkrankung stillsteht, wird er als Nachbehandlungskorsett Günstiges leisten können. Wo sie aber noch am Werke sind, wo die Einschmelzung, ohne daß wir dies abzuschätzen vermögen, auf Bildung einer großen Lücke angelegt ist, vermag er diesen mit zwangsmäßiger Folgerichtigkeit sich abspielenden Prozeß nicht zu meistern. Im Gegenteil, er wird aus der ihm zugedachten Rolle in eine passive gedrängt; die Spondylitis, d. h. die in ihr enthaltene Gesamtheit biologischer Gesetzmäßigkeiten bringt den Span unter ihre Gewalt; sie macht ihn gelenkig, wo ihre Notwendigkeiten es verlangen, sie lockert ihn auf, sie transformiert ihn nach ihren Bedürfnissen, und er bedeutet im Gesamtkomplex der Gibbusbildung nichts mehr als eine der Knochenspangen, die als Erzeugnis autochthoner Ankylosierung den Vorgängen am Wirbelkörper auf dem Fuße folgen."

Die Ansicht Albees, der Span könne an Länge und Dicke zunehmen, konnte von Fromme und Biesalski nicht bestätigt werden. Biesalski faßt ein Dickerwerden des Spanes als das Produkt einer appositionellen Anlagerung vom Mutterboden auf.

Eine wichtige Feststellung über die funktionelle Entwicklung eines freitransplantierten Tibiaspans machte F. Schede. Um das Ueberhängen einer schweren Skoliose durch Abstützung der Lendenwirbelsäule gegen den Beckenkamm zu verhüten, nahm Schede einen Tibiaspan von genügender Länge und knapp einen Zentimeter Durchmesser, implantierte ihn einerseits in den Querfortsatz des 1. Lendenwirbels und verkeilte ihn andererseits durch eine doppelte Nutenbildung reiterartig auf dem Beckenkamm. Der Span lag unter dem Longissimus und Latissimus und auf dem Quadratus lumborum. In einem Falle wurde der Span allmählich resorbiert; in zwei anderen Fällen blieb er dagegen am Leben. Diese beiden Fälle wurden 8 Jahre nach der Operation röntgenologisch untersucht. In beiden Fällen war der Tibiaspan um das Dreifache dicker geworden und kam jetzt an Dicke der Clavicula gleich. Zwischen dem Querfortsatz des 1. Lendenwirbels und dem Span hat sich eine

feste Synostose entwickelt, dagegen zwischen Span und Beckenkamm ein Sattelgelenk unter mächtiger schaufelartiger Verbreiterung des Spanendes. Bemerkenswert erscheint vor allem die Tatsache, daß ein frei im Gewebe liegender Tibiaspan durch die funktionelle Beanspruchung derartig entwickelt werden kann.

Die Idee der operativen Schienung der Wirbelsäule mit autoplastisch transplantierten Knochenspänen ist von Albee auch auf die Spondylolisthesis übertragen worden. Wideroe hat in zwei Fällen die kombinierte Henle-Hibbs-Albee-Operation vorgenommen, auch Withmann hat einen Fall operiert. Neuerdings wird die Spanschienung der Lumbosakralgegend besonders von R. Scherb empfohlen.

Die Spondylolisthese ist nach Neugebauer ein Vorgleiten eines Wirbelkörpers und seiner oberen Gelenkfortsätze, während infolge einer Spaltbildung im Zwischengelenkstück beiderseits die unteren Gelenkfortsätze und der Dornfortsatz ihre normale Lage und Gelenkverbindung beibehalten.

Als Ursache der Spaltbildung im Zwischengelenkstück nimmt man eine angeborene Anomalie in der Knochenkernbildung im Wirbelbogen und die dadurch bedingte Ausbildung einer abnormen Epiphyse an. (Spondylolysis interarticularis congenita.)

Da der Span nicht mit dem gleitenden Teil selbst verbunden wird, muß man Zweifel hegen, ob ein Eingriff nach Art der Henle-Albee-Operation zweckmäßig ist. Betrachtet man die Schienung nach diesem Gesichtspunkt allein, so muß man sie direkt als unlogisch bezeichnen.

Dieser Einwand gegen die Operation ist aber wohl nur sehr bedingt berechtigt. Auch bei der Spondylitis fixiert man ja nicht den erkrankten Wirbelkörper direkt, sondern bewahrt ihn dadurch vor dem Zusammenbrechen, daß man durch die Schienung die über ihm gelegenen Wirbel hindert, auf ihn einen Druck auszuüben. Sofern überhaupt ein autoplastisch verpflanzter Knochenspan geeignet ist, eine exakte Fixation der Wirbelsäule zu ermöglichen, müßte eine feste Verbindung zwischen dem Kreuzbein und den Lendenwirbeln oberhalb des 5. dem Fortschreiten der Deformität und damit dem Gleiten Einhalt bieten können.

Aber es ist bis zur Stunde noch sehr fraglich, ob man durch Albeespäne eine knöcherne Fixation der Wirbelsäule erzielen kann. Daß der Span die ganze Rumpflast tragen kann, ist ausgeschlossen.

Anatomisch disponierende Momente für das Abgleiten des 5. Lendenwirbels sind nach H. Hellner die schiefe Ebene der Kreuzbeinbasis, der dauernde Druck der Rumpflast am unteren Ende der Lendenwirbelsäule, die differente Stellung und Form der Gelenkfortsätze des untersten Lenden- und des obersten Kreuzbeinwirbels. Diese Momente werden durch den Span gar nicht oder nur wenig beeinflußt werden können.

Man muß die Operation nach anderen Gesichtspunkten betrachten. Sie wird mehr noch durch reaktive Knochenneubildungen im Bereich des Implantationsgebietes wirken können als durch den sich nur an die hinteren Bogenpartien und nicht direkt an die gleitenden Teile anlehnenden, mehr oder weniger stützfähigen Span. (Ch. Joisten.)

Ist einmal der letzte Lendenwirbel vor das Kreuzbein disloziert, sind die Wirbel in der neuen Lage durch Hyperostosen oder Synostosierungen verbunden, so ist natürlich an eine Beeinflussung der Deformität durch Spaneinpflanzung nicht mehr zu denken.

Literatur.

Hinsichtlich der Literatur verweise ich auf das ausführliche Verzeichnis in der Arbeit von:

Henle, A., und E. Huber: Die operative Versteifung der erkrankten Wirbelsäule durch Knochentransplantation. Ergbn. d. Chir. u. Orthop. Bd. 19, S. 349—438. 1926.

Von neueren Arbeiten werden weiterhin angeführt:

1.) Bressot, E.: Die zur Versteifung führenden Operationen bei der Behandlung der Spondylitis tuberculosa. Zentralorgan für die ges. Chir. u. Grenzgeb. 49. Bd., H. 12, S. 746. 1930.

2.) Calvé, Jacques, et Marcel Galland: Zweckentsprechende Behandlung des Pottschen Leidens im Jahre 1929. Zentralorgan für die ges. Chir. und Grenzgeb. 49. Bd., H. 10, S. 588—589. 1930.

3.) Dardel, G.: Zur Indikation der osteoplastischen Operation nach Albee - de Quervain bei Spondylitis tuberculosa. Schweiz. med. Wochenschr. Ig. 58, Nr. 23, S. 570—574. 1928.

4.) Delchef: Präparat eines Transplantats 2 Jahre nach Ausführung der Albeeschen Operation. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. 41. Bd., H. 12, S. 718. 1928.
—: Das Schicksal der Tibiaspäne bei der Albeeschen Operation. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. 40. Bd., H. 8, S. 438. 1928.

5.) Dubois, M.: Beiträge zur Biologie des Knochens und zur orthopädisch-chirurgischen Therapie der Spondylitis tuberculosa. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 39, H. 5, S. 283. 1927.

6.) Ducrey, M. E.: Methode zur Markierung der Dornfortsätze und ihre Wichtigkeit für die Osteosynthese der Wirbelsäule. Schweiz. med. Wochenschr. 1929-2-, S. 1271.

7.) Guillemin, A.: Die Albeesche Operation bei der tuberkulösen Spondylitis des Erwachsenen. Ihre Anzeigen und ihre Ergebnisse. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 39, H. 1, S. 29—30. 1927.
—: Dreizehn Beobachtungen von Wirbelsäulenfixation wegen Pottscher Krankheit nach der Methode von Albee. Fernresultate. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 39, H. 8, S. 480. 1927.

8.) Hellner, H.: Spondylolisthesis, traumatische Sub- bzw. Totalluxation in der Lumbosakralregion und sogenannte Präspondylolisthesis. (Chir. Univ.-Klin., Münster i. W.) Fortschr. Röntgenstr. 41, S. 527—549. 1930.

9.) Henderson, Melvin S.: Operative Verschmelzung bei Wirbelsäulentuberkulose. Bericht über 301 Fälle. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 46, H. 2, S. 117. 1929.

10.) Henle, A.: Chirurgie der Wirbelsäule. Handbuch der Prakt. Chir. Verlag Ferdinand Enke. Stuttgart. 6. Auflage. 4. Bd., S. 188—227. 1927.

11.) Hörl, Antal: Ueber die operative Behandlung der tuberkulösen Spondylitis. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 50, H. 1, S. 20. 1930.

12.) Jaroschy, W.: Spondylolisthesis lumbosacralis. Beitr. z. klin. Chir. 138. Bd., S. 428—459. 1927.

13.) Joisten, Ch.: Zur Kenntnis der Spondylolisthesis. Zbl. Chir. Bd. 56, Nr. 27, S. 2312—2317. 1929.
— : Zur operativen Behandlung der Spondylitis tuberculosa nach Albee. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chir. Bd. 27, H. 1, S. 50—60. 1929.

14.) Junghanns, H.: Ueber Wirbelabgleiten. Spondylolisthese, Wirbelverschiebung nach hinten und nach der Seite. Arch. klin. Chir. 159. Bd., H. 2, S. 423—433. 1930.
— : Spondylolisthese. (30 pathologischanatomisch untersuchte Fälle.) Beitr. klin. Chir. 148. Bd., S. 554—573. 1930.

15.) Kasakevic, I.: Eine neue Operationsmethode zur Fixation der Wirbelsäule. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 36, H. 6, S. 351. 1927.

16.) Kirschner, M.: Die wirbelversteifende Operation bei Wirbeltuberkulose. (Chir. Univ.-Klin., Tübingen.) Zeitschrift f. Tuberkul. Bd. 51, H. 2, S. 106—108. 1928.

17.) König, E.: Zur Bewertung der Wirbelsäulenversteifung durch freie Knochenplastik bei der Spondylitis tuberculosa. (Chir. Univ.-Klin., Königsberg i. Pr.) Arch. klin. Chir. Bd. 151, S. 505—546. 1928.

18.) Lange, Fr.: Die operative Schienung der Wirbelsäule bei Spondylitis tuberculosa. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 39, H. 9, S. 551—552. 1927.

19.) Lexer, E.: Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart. Bd. 1, S. 123—138. 1928.

20.) Patel, M., et J. Creyssel: Operation nach Albee wegen Spondylitis nach Mißerfolg einer langdauernden orthopädischen Behandlung. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 35, H. 1, S. 22. 1926.

21.) Schede, F.: Funktionelle Entwicklung eines freitransplantierten Tibiaspans. Zbl. Chir. Jg. 57, Nr. 2, S. 76—77. 1930.

22.) Scherb, R.: Spondylolisthesis (Spondylolisthesis imminens), Sacrum acutum, Sacrum arcuatum, Regio lumbosakralis fixa als häufige Ursachen von Kreuzschmerzen. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 50, S. 304—320. 1928.

23.) Schmieden, V.: Chirurgie der Wirbelsäule. 54. Tag. der Dtsch. Ges. f. Chir., Berlin, Sitzg. v. 23.—26. April 1930. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 50, H. 2, S. 80 bis 84. 1930.

24.) Sorrel, Étienne: Indikationen und Resultate der operativen Versteifung der Wirbelsäule in der Behandlung der tuberkulösen Spondylitis. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 48, H. 7, S. 386—387. 1930.

25.) Springer, C.: Die operative Schienung der Wirbelsäule bei Spondylitis tuberculosa. Med. Klin. 1928-2-, S. 1335 bis 1337.

26.) Sultan: Doppelte Henle-Albee-Operation. Berlin. Ges. f. Chir. Sitzg. v. 8. 11. 1926.) Zentralbl. f. Chir. Jg. 54, Nr. 3, S. 153—154. 1927.

27.) Waldenström, H.: Die Behandlung des tuberkulösen Gibbus mit Osteosynthese nach allmählichem Redressement. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 45, S. 595—604. 1924.

28.) Willems: Zur Entwicklung der freien knöchernen Autotransplantate. Bericht über einen Fall von knöcherner Vereinigung der Dornfortsätze trotz Ausstoßung des Spans. Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 35, H. 1, S. 22. 1926.

Lebenslauf.

Am 23. Dezember 1905 wurde ich als Sohn des Hauptlehrers Johannes Klöppner und seiner Ehefrau Eugenie geb. Schilling zu Rohrberg im Kreise Heiligenstadt geboren.

Vom 6. bis 10. Lebensjahr besuchte ich die Volksschule zu Gladbeck i. W., darauf das Realgymnasium zu Gladbeck, wo ich am 13. März 1925 das Zeugnis der Reife erhielt.

Ostern 1925 begann ich mit dem Studium der Medizin. Nach 4 Semestern, von denen ich je ein Semester in Freiburg und München und zwei in Münster studierte, legte ich am 7. März 1927 die ärztliche Vorprüfung in Münster ab. Von den klinischen Semestern studierte ich das erste Semester in Münster, die beiden folgenden in Wien, das vierte Semester in Köln, die beiden letzten Semester in Münster. Das medizinische Staatsexamen bestand ich zu Münster i. W. am 5. Juni 1930.

Seit dem 1. Juli 1930 bin ich im St. Marien-Hospital zu Herne an der Abteilung für innere Medizin als Praktikant tätig.

Karl Klöppner.